

Aus der Universitätskinderklinik in Marburg a. d. Lahn
Direktor: Prof. Dr. med. F. Linneweh

UNTERSUCHUNGEN ZUR
PROGNOSE DER KINDLICHEN PYELONEPHRITIS

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

FREYA FISCHER, geb. Grün
aus Freiburg/Brsg.

Marburg 1976

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Universitätskinderklinik in Marburg a. d. Lahn
Direktor: Prof. Dr. med. F. Linneweh

UNTERSUCHUNGEN ZUR
PROGNOSE DER KINDLICHEN PYELONEPHRITIS

INAUGURAL-DISSERTATION

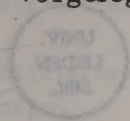
zur

Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der

Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von



FREYA FISCHER, geb. Grün

aus Freiburg/Brsg.

Marburg 1976

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg/Lahn
am 17.12.1976

gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches

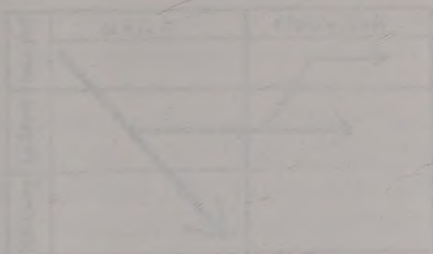
Dekan: Prof. Dr. med. H. Oepen

Referent: Prof. Dr. med. J.K. Dittrich

Correferent: Prof.Dr.med. G. Rodeck

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. DAS PROBLEM DER PYELONEPHRITIS	1
1. Verlaufsformen der Pyelonephritis	1
2. Allgemeine Symptomatologie	3
3. Geschlechtsverteilung in der kindlichen Pyelonephritis	5
4. Diagnostik	5
5. Phenolrotprobe	7
6. Urographie	8
7. Therapie der kindlichen Pyelonephritis	9
II. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	10
1. Material	10
2. Zeitraum zwischen Ersterkrankung und Kontrolluntersuchung	11
3. Erstsymptome	12
4. Methodik der klinischen Nachuntersuchungen	25
5. Eigenbefunde	35
III. DISKUSSION	48
IV. ZUSAMMENFASSUNG	50
V. LITERATURVERZEICHNIS	52



I. DAS PROBLEM DER PYELONEPHRITIS

Die Pyelonephritis, eine unspezifische bakterielle, herdförmige Entzündung des Nierenparenchyms mit Beteiligung der Harnwege, gehört neben den entzündlichen Erkrankungen der oberen Luftwege zu den häufigsten bakteriellen Erkrankungen des Kindes (18). BURKE (8) konnte bei 2,7 % von 3100 Kinderobduktionen den pathologisch-anatomischen Befund einer Pyelonephritis erheben. Trotz der Häufigkeit der Erkrankung, und obwohl wenige Wochen genügen können (10), um eine chronische Harnwegsinfektion entstehen zu lassen, werden Wesen und Bedeutung der Harnwegsinfektion oft verkannt, die Erkrankung wird bagatellisiert und im entscheidenden Stadium therapeutisch vernachlässigt.

1. Verlaufsformen der Pyelonephritis

60 % aller Pyelonephritiden erreichen im Kindesalter das chronische Stadium (44) und im Sektionsmaterial der Erwachsenen kann man in 5,6 % (38) bzw. 6,18 % (7) die pathologisch-anatomischen Befunde einer chronischen Pyelonephritis erheben, wobei man annehmen kann, daß die Ersterkrankung im Kindesalter stattfand. Für die Verlaufsformen der Pyelonephritis des Kindesalters erstellte ZAPP (49) in Anlehnung an BERNING das folgende Schema:

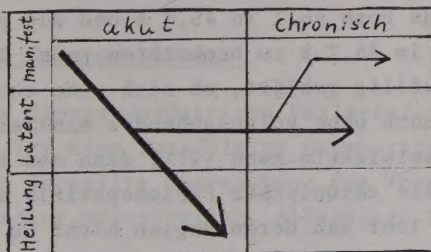


Abbildung 1: Verlaufsform der akuten Pyelonephritis

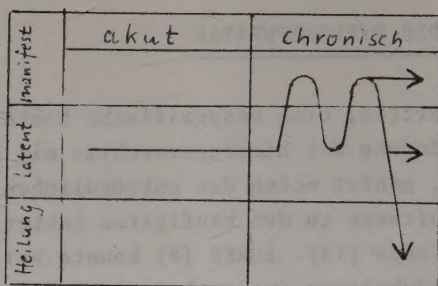


Abbildung 2 : Verlaufsform der rekurreierenden Pyelonephritis

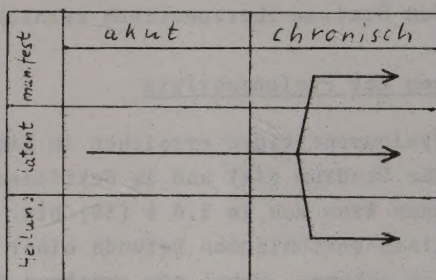


Abbildung 3 : Verlaufsform der primär chronischen Pyelonephritis

Die rekurreierende Form soll in 45,7 % und die primär chronische Form in 36,2 % zu beobachten sein. Bisher ist noch nicht völlig geklärt, ob sich eine chronische Pyelonephritis auch ohne vorausgehendes manifestes akutes Stadium entwickeln kann (27), denn man trifft immer wieder Fälle chronischer Pyelonephritis an, deren Anamnese völlig leer und deren Beginn nicht zu bestimmen

ist (24). Nach der Definition von DIAZ (11) wird von einer chronischen Pyelonephritis gesprochen, wenn eine akute Pyelonephritis nach 3 Monaten noch nicht ausgeheilt ist, oder wenn sie öfter als einmal recidiviert.

Die Schrumpfniere, die mit über 50 % aus einer chronischen Pyelonephritis entsteht, führt zur Niereninsuffizienz, bei der dann alle Partialfunktionen des Nephrons mehr oder weniger ausgeprägt gestört sein können. So kann es bei Divergenz der Partialfunktionsstörungen (24) zu bestimmten Krankheitsbildern kommen wie:

1. Wasserverlustsyndrom, gekennzeichnet durch eine Polyurie und Isosthenurie.
2. Diabetes salinus renalis, gekennzeichnet durch Addisonähnliche Symptome wie Adynamie, Müdigkeit, Hypotension, Hyposthenurie und Rest-N-Steigerung.
3. Salzverlustsyndrom mit Verlust von Na, K, Ca.
4. Hyperchlorämische renale Acidose.
5. Renale Osteodystrophie (26): Durch die tubuläre Acidose und eine tubuläre Hyperphosphatämie entsteht ein sekundärer Hyperparathyreoidismus mit enchondralen Knochenwachstumsstörungen, so daß ein Minderwuchs resultiert.
6. Hypertension, die als Folge einer chronischen Pyelonephritis in 11 % bzw. 6 % (24, 48) der Harnwegsinfektionen des Kindesalters und in 50 % der Erkrankungen des Erwachsenenalters (3) beobachtet wurde.

2. Allgemeine Symptomatologie

Angeichts dieser ungünstigen Verlaufsformen der Pyelonephritis ist eine sorgfältige Diagnostik und Therapie, sowie eine intensive Überwachung des Therapieerfolges im Kindesalter erforderlich. Allerdings ist es schwierig,

die Diagnose vom klinischen Bild her zu stellen, da es kein spezifisches Symptom für die Harnwegsinfektion gibt (34). So weisen im Säuglingsalter und im Kleinkindesalter bis zum 4. Lebensjahr lediglich Allgemeinsymptome, wie z.B. Anorexie, Fieber und Erbrechen auf die Erkrankung. Erst mit dem 4. Lebensjahr treten spezifische Symptome auf, wie z.B. Miktionsbeschwerden in Form einer Pollakisurie, Dysurie und/oder Enuresis. An objektiven Befunden finden sich bei der Erkrankung neben Fieber BSG-Beschleunigungen, die bei der akuten Pyelonephritis der älteren Kinder in 67 % (17) beobachtet wurden. Ferner kommt es zur infektiös-toxischen Anämie (20), die normochrom oder leicht hypochrom sein kann, bei etwa 10 % der Säuglinge (25) mit akuter Pyelonephritis, bei etwa 60 % der älteren Kinder (17) mit akuter Pyelonephritis und bei 16 % aller älteren Kinder (25) mit chronischer Verlaufsform. Eine Leukozytose ist in 74 % der akuten Säuglingspyelonephritiden (17) und bei 50 % der akuten Pyelonephritiden der älteren Kinder (17) festzustellen. Begleit- oder Vorerkrankungen der Pyelonephritis finden sich bei 95 % der Säuglinge und bei 42 % der älteren Kinder (17), wobei Infekte der oberen Luftwege und Pyodermien (24) ursächlich, d.h. im Sinne eines Streuherdes zu einer Pyelonephritiserkrankung führen, während Dyspepsien eine Pyelonephritiserkrankung begleiten. Nierenmißbildungen, Obstruktionen im Bereich der abführenden Harnwege oder Nierensteine als Ursache einer Pyelonephritits finden sich in 25 % der Säuglingspyelonephritiden (12), 33 % (25) bzw. 40 % (36) der Kinderpyelonephritiden.

3. Geschlechtsverteilung bei der kindlichen Pyelonephritis

Die Geschlechtsverteilung bei den kindlichen Pyelonephritispatienten (25) beträgt im Säuglingsalter 1 : 1 und jenseits des Säuglingsalters 1 : 5, d.h. auf einen erkrankten Jungen entfallen fünf erkrankte Mädchen. Dieser Unterschied zwischen dem Säuglings- und dem übrigen Kindesalter wird mit einer unterschiedlichen Pathogenese der Erkrankung erklärt. So soll im Säuglingsalter die hämato-lymphogene Infektion die Hauptrolle spielen, während im Kleinkindesalter und Kindesalter die ascendierende Infektion im Vordergrund steht (25, 18), wobei neben der kürzeren Urethra eine anscheinend beim weiblichen Geschlecht bestehende Schwäche des Sphincter internus vesicae eine Rolle spielt (25).

4. Diagnostik

Im Gegensatz zu den allgemeinen Hinweiszeichen für das Bestehen einer Pyelonephritis kann erst die Harndiagnostik die Diagnose Pyelonephritis sichern. Hierzu gehört der Nachweis einer Bakteriurie, Leukozyturie und einer Proteinurie, wobei der Proteinurie die geringste Bedeutung zukommt, da sie kein obligates Symptom der Pyelonephritis ist. Man findet eine Proteinurie bei 37 % (17) bzw. 56 % (6) der an Pyelonephritis erkrankten Säuglinge und Kleinkinder. Die Harnwegsinfektionskranken können 1 - 2 g Eiweiß in 24 Stunden ausscheiden, bei einer normalen Eiweißausscheidungsmenge bis zu maximal 60 mg pro 24 Stunden. An Eiweißfraktionen wird von Pyelonephritispatienten mehr Beta- und Gamma-Globulin ausgeschieden, als durch die Glomeruli filtriert werden kann, so daß zusätzlich eine tubuläre Ausscheidung angenommen wird (17). Die Leukozyturie, obwohl kein beständiges Merkmal bei einer Harnwegsinfektion, liefert uns bei ihrem Nachweis durch die von BLOCK und NYUN (1916) beschrie-

bene und von STANSFELD und WEBB (43) untersuchte Methode einen deutlichen Hinweis auf eine Pyelonephritis. Als nicht krankhafte Leukozytenzahlen werden bis zu 10 Zellen pro mm^3 Katheter-Urin angesehen (1, 17, 20), mehr als 20 Leukozyten pro mm^3 Katheter-Urin sind eindeutig pathologisch (20) und Werte bis zu 20 Leukozyten pro mm^3 Katheter-Urin sind bei Mädchen als Grenzwerte zu betrachten (18). Eine entscheidende Bedeutung bei der Sicherung der Diagnose Pyelonephritis hat der quantitative Nachweis einer pathologischen Keimausscheidung. Diese Untersuchung soll zuverlässiger sein als die Leukozytenzählung in mm^3 Katheter-Urin (4, 19, 24, 35), jedoch muß der frisch gewonnene Urin untersucht werden, da sich die Keime bei Zimmertemperatur in dem Untersuchungsmaterial, das selbst einen Nährboden darstellt, innerhalb weniger Stunden vermehren. Als Normalwerte gelten bei gesunden Kindern Keimkonzentrationen unter 10^3 pro ml Urin (18, 20), der Grenzwert liegt zwischen 10^3 und 10^4 pro ml Urin. Dieser Wert wird von PRYLES (37) für eine Pyelonephritis als krankhaft angesehen, wobei auch die Keimart eine Rolle spielt. Keimzahlen gelten von mehr als 10^5 pro ml Urin als absolut pathologisch (18, 19, 20). An Erregern werden bei 49 % bis 80 % aller Pyelonephritiden *Escherichia coli* gefunden (16, 21).

Laboruntersuchungen	Normalwert	Grenzwert	pathologischer Wert
Leukozyten pro mm^3 K-Urin	0 - 10	10 - 20	mehr als 20
Keimzahlen pro ml K-Urin	0 - 1000	10^3 - 10^4	mehr als 10^5

Tabelle 1 : Normalwerte, Grenzwerte und pathologische Werte von Leukozyten und Keimen im Urin (45).

Die Vorteile der Leukozyten- und Keimzählung liegen nicht nur in der Diagnostizierung der akuten Pyelonephritiden, sondern auch in der Diagnosestellung der chronischen Pyelonephritis, die oft nur einen geringen Harnbefund aufweist und hier nur die Keimzählung und die Keimbestimmung über die Erkrankung Aufschluß geben. Daneben läßt sich mit Hilfe der Leukozyten- und Keimzählung auch der Therapieerfolg und der weitere Verlauf der Erkrankung kontrollieren.

5. Phenolrotprobe

Zur Durchführung dieser Kontrollen eignen sich noch zwei Untersuchungsmethoden: die Phenolrotprobe als Funktions-test für die proximalen Tubuli und die intravenöse Pyelographie. Das intravenös applizierte Phenolrot wird bei einem Plasmaspiegel von 1 mg% zu 80 % an die Albuminfraktion gebunden und bei diesem Plasmaspiegel zu etwa 94 % tubulär (45) sezerniert. Die Ausscheidung im Urin zeigt normalerweise für die ersten 5 Lebensmonate einen Anstieg bis auf 25 % in den ersten 15 Minuten und erreicht im 2. Lebensjahr die Normalwerte der Erwachsenen mit $35\% \pm 10\%$ in den ersten 15 Minuten und $80\% \pm 10\%$ nach 120 Minuten (31). Durchgeführte Phenolrotuntersuchungen während einer Pyelonephritiserkrankung ergaben in 67 % der Fälle pathologische Farbstoffausscheidungen, von denen sich nur 47 % während der klinischen Beobachtungszeit normalisierten (24). Es wurden aber auch pathologische Ergebnisse bei nierengesunden Patienten mit Entzündungen außerhalb des Harntraktes, so z.B. bei chronischer Tonsillitis gefunden (47).

6. Urographie

Die intravenöse Pyelographie zeigt nicht nur Mißbildungen der Niere und der ableitenden Harnwege, Konkrementbildungen oder auch Tumoren auf, die eine chronische Pyelonephritis unterhalten können, sondern durch die Darstellung der direkten anatomischen Entzündungsfolgen im Röntgenbild läßt sich der Erkrankungsverlauf dokumentieren. Für die röntgenologisch darstellbaren Veränderungen im Kindesalter hat LOHRENZ (28) zum mindesten für das chronische Stadium und das Endstadium der Pyelonephritis die Einteilung von SCHÜLY (42) verwendet. Hier werden die röntgenologischen Veränderungen in 3 Stadien eingeteilt und zwar in:

Stadium I : akute Pyelonephritis, charakterisiert durch hypertone Reaktion von Nierenbecken- und -kelchsystem.

Stadium II : chronische Pyelonephritis mit funktionellen hypotonen Reaktionen und morphologischen Befunden.

Stadium III : pyelonephritische Schrumpfniere und Pyonephrose.

Im ersten Stadium sind die klinischen Kriterien den röntgenologischen hinsichtlich der Diagnosestellung überlegen, während im Stadium der chronischen Pyelonephritis die morphologischen Befunde sich als Deformierungen, unscharfe Begrenzungen, Abflachungen von Papillen und Kelchen (28) darstellen. Im dritten Stadium schließlich, das pathologisch-anatomisch durch allmähliche Rückbildung der Entzündungsherde und zunehmende Narbenbildung charakterisiert ist, ist der Nierenschatten röntgenologisch ganz oder teilweise verkleinert, das Nierenbeckenkelchsystem verkleinert und weniger

differenziert und zusätzlich noch eine Ausscheidungsverzögerung des Kontrastmittels vorhanden.

7. Therapie der kindlichen Pyelonephritis

Da die endgültige therapeutische Beeinflußbarkeit der Erkrankung mit der Zeit schwindet, muß die Behandlung sofort nach der Diagnosestellung einsetzen (25). Um die Pyelonephritis jedoch gezielt behandeln zu können, bedarf es zuvor einer qualitativen und quantitativen Keimbestimmung, sowie einer Resistenzbestimmung, jedoch dauert diese Untersuchung drei Tage, so daß bis zum Beginn der antibakteriellen Therapie wertvolle Zeit vergeht.

Da es sich bei den Pyelonephritiserregern aber meist um die Bakterien *Escherichia coli* oder *Proteus* handelt, ist bei einer Erkrankung zunächst mit diesen Keimen zu rechnen, so daß zumindest bis zum Eintreffen der Resistenzprüfung mit den gegen diese Erreger oft wirksamen Mitteln Trimethoprim/Sulfamethoxazol, Nitrofurantoin, Sulfonamiden oder auch Chloramphenicol mit der Behandlung begonnen werden kann. Wegen der möglichen hämatotoxischen Komplikationen ist bei der Anwendung von Chloramphenicol der Blutstatus sorgfältig und regelmäßig zu kontrollieren. Die Dosierungen liegen je nach Alter der Patienten für das Chloramphenicol zwischen 40 und 50 mg pro kg Körpergewicht und für Nitrofurantoin zwischen 4 und 5 mg pro kg Körpergewicht. Gut bewährt haben sich auch gegen *Escherichia coli* Colistin i.m., gegen *Proteus vulgaris* und Enterokokken Ampicillin und gegen *Staphylokokkus aureus* Oxacillin (25).

Schon nach wenigen Tagen führt die antibakterielle Therapie bei der akuten Pyelonephritis zum Verschwinden des Fiebers und innerhalb von etwa 2 1/2 Wochen der Leukozyturie bzw. Bakteriurie. Bis zum Verschwinden der akuten klinischen Erscheinungen sollte Bettruhe eingehalten werden (35).

II. E I G E N E U N T E R S U C H U N G E N

1. Material

In dem Zeitraum zwischen 1956 und 1967 befanden sich in der Universitätskinderklinik Marburg insgesamt 362 Patienten, welche älter als 1 Jahr waren, wegen einer Pyelonephritiserkrankung in stationärer Behandlung. Von diesen 362 Patienten konnten bei 103 röntgenologisch Anomalien der Harnwege festgestellt werden, die die Entstehung einer Pyelonephritis begünstigen. Von angeschriebenen 215 Patienten, bei denen anlässlich ihrer ersten stationären Behandlung einer Pyelonephritis röntgenologisch keine Harnwegsanomalie festzustellen war, kamen 65 Patienten (33 %) zu einer ambulanten Kontrolluntersuchung, bei der sie einer eingehenden Untersuchung unterzogen wurden, um den Verlauf ihrer Pyelonephritiserkrankung zu ermitteln. Tabelle 2 zeigt die Alters- und Geschlechtsverteilung der zur Kontrolluntersuchung erschienenen Patienten. Unter unseren 65 Patienten befanden sich nur 6 Knaben, also eine deutliche Bevorzugung des weiblichen Geschlechts. Die Geschlechtsverteilung betrug 11 : 1. Der Beginn der Pyelonephritiserkrankung lag, wie Tabelle 3 zeigt, zwischen dem 1. und 6. Lebensjahr mit einem Häufigkeitsgipfel von fast 30 % im 2. Lebensjahr.

Geschlecht	Alter in Jahren										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
weiblich	3	7	3	9	5	5	5	9	7	3	3
männlich	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	2
Gesamtzahl	3	7	3	9	6	5	5	10	9	3	5

Tabelle 2: Geschlechts- und Altersaufteilung unserer zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten.

Geschlecht	Erkrankungsalter in Jahren					
	1	2	3	4	5	6
weiblich	11	20	9	13	5	1
männlich	2	3	1	-	-	-
Gesamtzahl	13	23	10	13	5	1

Tabelle 3 : Beginn der Pyelonephritiserkrankung und Geschlechtsverteilung der zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten.

2. Zeitraum zwischen Ersterkrankung und Kontrolluntersuchung

Zwischen dem 1. Klinikaufenthalt der Kinder und der durchgeführten Untersuchung lag ein Zeitraum von 1 bis zu 11 Jahren, unabhängig von den bei einigen Fällen zwischenzeitlich erfolgten poliklinisch durchgeführten Urinkontrollen (siehe Tabelle 4).

Geschlecht	Kontrollabstände in Jahren nach										
	1. Kliniksaufenthalt										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
weiblich	5	10	3	2	11	10	10	2	6	-	-
männlich	-	-	-	-	1	1	-	-	-	3	1
Gesamtzahl	5	10	3	2	12	11	10	2	6	3	1

Tabelle 4 : Abstand in Jahren vom 1. Kliniksaufenthalt und Anzahl der zur Kontrolluntersuchung erschienenen Kinder, aufgeteilt nach Geschlecht.

3. Erstsymptome

Die nachfolgenden Untersuchungen sollen zeigen, ob oder inwieweit ein Zusammenhang besteht zwischen den klinischen Symptomen bei der Ersterkrankung an Pyelonephritis und der späteren Verlaufsform der Erkrankung.

An Erstsymptomen, die zu einer stationären Behandlung dieser 65 Patienten führten, fanden sich die in Tabelle 5 zusammengestellten Befunde. Fieber rangierte hierbei mit 55 % an 1. Stelle (s. Tabelle 5). In der Literatur werden für die Altersstufe 1 - 3 Jahre 43 %, für die Altersstufe 3 - 6 Jahre 52,8 % angegeben.

Begleiterkrankungen oder der Pyelonephritis unmittelbar vorausgehende Erkrankungen fanden sich bei 35 Patienten (54 %). Bei 13 Patienten (37 %) sahen wir Infekte der oberen Luftwege, bei 6 Patienten (17 %) Verdauungsstörungen, bei 5 Patienten (14 %) Anginen, bei 3 Kindern (8 %) Mittelohrentzündungen (s. auch Tabelle 6).

Erstsymptome	Anzahl der Patienten	%
Fieber	36	55
Erbrechen	23	33
Appetitlosigkeit	18	26
Enuresis	15	24
Dysurie	10	16
Pollakisurie	10	16
Hautblässe	8	12
Rückenschmerzen	6	9
Kopfschmerzen	5	8
Mattigkeit	4	6
Durchfall	1	1,5

Tabelle 5 : Erstsymptome bei 65 Kindern mit Pyelonephritis, die zur ersten stationären Behandlung führten.

Interessant ist, daß der Erkrankungshäufigkeitsgipfel bei Kindern mit unmittelbaren Vorerkrankungen im 2. Lebensjahr liegt. Wir fanden bei dieser Altersstufe 14 Kinder mit Vorerkrankungen (40 %), davon 5 Kinder (35 %) mit Infekten der oberen Luftwege (s. Tabelle 6), (s.S.14).

Bei einer Aufschlüsselung des Patientengutes nach akuten (51 %), rekurrierenden (20 %) und chronischen Verlaufsformen (29 %) wurden jeweils bei ungefähr 50 % der einzelnen Verlaufsformen keine Vorerkrankungen angegeben (s. Tabelle 7 und 7a), (s.S. 15).

Geschlecht	Alter in Jahren						Art der Vorerkrankung
	1	2	3	4	5	6	
weiblich	4	5	1	1	1	0	Infektion der oberen Luftwege
	2	1	1	2	0	0	Verdauungsstörungen
	1	0	3	0	0	1	Angina
	2	1	0	0	0	0	Mittelohrentzündung
	1	2	1	0	0	0	Hauteiterungen
	2	0	0	0	1	0	Ekzem
=====							
männlich	1	0	0	0	0	0	Infektion der oberen Luftwege
	1	0	0	0	0	0	Verdauungsstörungen
	0	0	0	0	0	0	Angina
	0	0	0	0	0	0	Mittelohrentzündung
	0	0	0	0	0	0	Hauteiterungen
	0	0	0	0	0	0	Ekzem
=====							
Gesamtzahl	14	9	6	3	2	1	
=====							

Tabelle 6 : Art und Häufigkeit der Vorerkrankungen nach Geschlecht und Alter in Jahren aufgeschlüsselt.

Verlaufsform	Zahl der Patienten	%
akute P.N.	33	51
rekurrierende P.N.	13	20
chronische P.N.	19	29
Gesamtzahl	65	100

Tabelle 7 : Aufteilung des Patientengutes in akute, rekurrierende und chronische Pyelonephritis.

Geschlecht	akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.	Erkrankung
weiblich	14	7	7	Ø Vorerkrankungen
	8	1	2	Infekte der oberen Luftwege
	2	2	3	Verdauungsstörungen
	4	3	1	Angina
	1	0	1	Mittelohrentzündung
	1	0	0	Hauteiterung
	1	0	1	Ekzem
=====				
männlich	1	0	2	Ø Vorerkrankungen
	0	1	0	Infekte der oberen Luftwege
	0	0	1	Verdauungsstörungen
	0	0	0	Angina
	0	1	0	Mittelohrentzündung
	0	0	0	Hauteiterung
	0	0	0	Ekzem
=====				
Gesamtzahl	32	15	18	

Tab. 7 a : Aufschlüsselung des Patientengutes ohne/mit Vorerkrankung vor der ersten Pyelonephritiserkrankung in die verschiedenen späteren Verlaufsformen.

Vergleicht man die Erstsymptome der Patienten, die zur ersten stationären Behandlung der akuten Pyelonephritis führten, mit dem späteren Verlauf der Erkrankung, so ergibt sich, wie Tabelle 8 zeigt, daß das Fieber bei 72 % der akuten und bei 46 % der rekurrierenden Pyelonephritis an erster Stelle rangiert. Bei der chronischen Pyelonephritis stand hingegen Erbrechen mit 40 % im Vordergrund. Bei 36 % der akuten und bei 30 % der später als chronisch erkannten Fälle stellte sich Appetitlosigkeit ein.

akute P.N.	rekurrierende P.N.	chronische P.N.	Erst-symptome	Gesamt-zahl
24 (72 %)	6 (46 %)	6 (31,5 %)	Fieber	36
11 (33 %)	4 (30 %)	8 (40 %)	Erbrechen	23
12 (36 %)		6 (31,5 %)	Appetitlosigkeit	18
8 (24 %)		2 (10 %)	Dysurie	16
8 (24 %)	3 (24 %)	4 (20 %)	Enuresis	15
4 (12 %)		2 (10 %)	Rückenschmerzen	6
8 (24 %)	1 (8 %)	1 (5 %)	Pollakisurie	10
	2 (15 %)	6 (31,5 %)	Hautblässe	8
	1 (8 %)	4 (20 %)	Kopfschmerzen	5
		1 (5 %)	Durchfall	1
		4 (20 %)	Mattigkeit	4

Tabelle 8 : Erstsymptome der Patienten bei ihrer ersten Pyelonephritiserkrankung in Beziehung zum späteren Verlauf der Harnwegsinfektion.

Die Diagnose Pyelonephritis wurde jeweils gestellt, wenn im Katheterurin mehr als 20 Leukozyten pro mm³ nach der von BLOCK und NYUN (1916) beschriebenen Technik der Zellzählung in der Neubauerkammer gezählt wurden

und/oder die Keimzahlbestimmung im gleichen Urin mehr als 10^5 Keime pro ml ergab (20, 24). Es war allerdings in 23 Fällen (35 %) festzustellen, daß die erste Katheter-Urinuntersuchung Werte unter 10^5 Keime pro ml, ja sogar unter 10^3 Keime pro ml ergab, es nach weiteren Keimzahlbestimmungen jedoch zu einem Anstieg der Keimzahlen kam, der in 13 Fällen (60 %) mit einem Erregerwechsel verbunden war. Inwieweit die Keimzahlerhöhung durch den Katheterismus induziert wurde, sei dahingestellt. Allerdings ist es bekannt, daß bei sorgfältiger Katheterisation und normaler Blasenfunktion ohne vesico-ureteralen Reflux eine Pyelonephritis durch den Eingriff nicht erzeugt wird (46). An Erregern waren bei 44 % (29 Fälle) *Escherichia coli* im Katheter-Urin und bei 9 % (6 Fälle) *Proteus vulgaris* zu finden. Die Leukozyturie, ebenfalls kein beständiges Symptom der Pyelonephritis, war bei 85 % (58 Fälle) unserer Patienten vorhanden und zwar mit Werten, wie sie Tabelle 9 veranschaulicht, wobei es sich um Mittelwerte der Altersgruppen abhängig von der späteren Verlaufsform handelt. Die Streubreite dieser Werte soll Tabelle 10 aufzeigen.

er in ren	akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.
1	1330	41	52
2	1169	54	627
3	691	670	470
4	71	204 ^x	150
5	5010	30 ^x	16 ^x
6	65 ^x	Ø	Ø
amtzahl ttelwert)	1389	200	263

Tabelle 9: Mittelwerte der Leukozyten im mm^3 K-Urin bei Kindern mit Harnwegsinfektion in den verschiedenen Altersstufen in Abhängigkeit von der späteren Verlaufsform der Erkrankung. Die Leukozytenwerte wurden bei der klinischen Ersterkrankung gefunden. "x" hier handelt es sich um den Leukozytenwert jeweils eines Patienten.

Alter in Jahren	akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.
1	12- 5000	12- 380	45- 150
2	60- 5000	61-1580	15- 922
3	36- 2000	16-1947	216- 800
4	9- 3240	30- 204	39- 506
5	36-15152	--	--

Tabelle 10 : Streuung der Einzelwerte der in 1 mm^3 K-Urin gefundenen Leukozyten (s. auch Tabelle 9).

Auffallend ist, daß insgesamt die Patienten mit einer nach der Verlaufsbeobachtung als akut zu bezeichnenden Pyelonephritis bei der einmaligen klinischen Erkrankung um etwa insgesamt 7-fach höhere Leukozytenzahlen im mm^3 Katheter-Urin aufwiesen, als die Patienten, deren Pyelonephritis später einen rekurrierenden Verlauf oder gar einen chronischen Verlauf annahm.

Die Erythrozyturie, bei 66 % unserer Patienten anzutreffen, nahm Werte bis zu maximal 426 Erythrozyten pro mm^3 Urin an. Diese Erythrozyturie spricht nicht gegen die Diagnose Pyelonephritis, sie stellt eine Sonderform der Pyelonephritis dar. Hierbei handelt es sich um eine disseminierte Entzündung der gesamten Nierenbeckenschleimhaut mit Beteiligung des pelvirenaln Grenzgebietes, die vorwiegend das ältere Kleinkind betrifft (49). Wir fanden bei unseren Patienten einen deutlichen Geschlechtsunterschied der Erythrozyturie: bei 38 Mädchen, aber nur bei 5 Knaben, wurden Erythrozyten im Katheter-Urin nachgewiesen (s. Tabelle 11).

Geschlecht	Alter in Jahren	Erythrozyten pro mm ³ K-Urin		
		akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.
weiblich	1	7	-	3 ^x
	2	91	5	5 ^x
	3	80	22	16
	4	82	6 ^x	58
	5	426	-	-
	6	15 ^x	-	-
männlich	1	-	1 ^x	60 ^x
	2	-	4 ^x	15 ^x
	3	-	-	32 ^x
	4	-	-	-
	5	-	-	-

Tabelle 11: Mittelwerte der Erythrozyturie bei 38 Mädchen bzw. Einzelwerte bei nur 5 Knaben mit Pyelonephritis in den Altersstufen von 1 bis 6 Jahren in Abhängigkeit von der späteren Verlaufsform der Erkrankung. Mit "x" versehene Zahlen bedeuten Einzelwerte.

Eine Proteinurie war bei 63 % (41 Fälle) unserer Patienten zu finden, sie wurde in allen Fällen mit Hilfe der Sulfo-salicylsäureprobe nachgewiesen. An weiteren Laborbefunden fanden wir in 30 % (20 Kinder) eine Anämie, davon bei 16 Kindern eine normochrome Anämie.

Eine Leukozytose war in 65 % der Fälle festzustellen, wie Tabelle 12 zeigt (42 Kinder). In Tabelle 13 sind die Leukozytenmittelwerte und die Streubreite der Leukozyten-einzelwerte im mm³ Blut in Abhängigkeit vom Lebensalter bei Beginn der Pyelonephritiserkrankung und dem späteren Verlauf der Erkrankung aufgezeigt. Wie aus der Tabelle er-

sichtlich, sind sowohl in Bezug auf das Lebensalter bei Beginn der Pyelonephritiserkrankung als auch in Bezug auf den späteren Verlauf der Erkrankung, was die Höhe der Leukozytenzahlen im Blut betrifft, keine deutlichen Unterschiede festzustellen.

Lebensalter in Jahren	1	2	3	4	5	6
Anzahl der Patienten	8	15	6	8	3	2
Pathol. Leukozytenwerte im mm ³ Blut (Mittelwerte)	14804	12900	13320	10675	13000	12300
Streubreite der Leukozyteneinzelwerte	8600 -26950	4400 -21200	3800 -15600	3000 -12000	5950 -17100	10200 -12300

Tabelle 12 : Leukozytenmittelwerte und Streubreite der Leukozyteneinzelwerte im mm³ Blut während der Pyelonephritisersterkrankung unserer Patienten in Abhängigkeit vom Alter.

Lebensalter in Jahren	Leukozytenmittelwerte im mm ³ Blut			Streubreite der Einzelwerte im mm ³ Blut		
	akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.	akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.
1	14827	14850	15500 ^x	10300 -26950	8600 -19100	15500
2	12562	10850	11500	4400 -21200	5500 - 9500	6000 - 8600
3	15600 ^x	13500	12000	15600	6300 -15500	8300 -12100
4	11200	--	10150	10400 -12000	--	3000 -10200
5	11000 ^x	10300 ^x	14100 ^x	11000	10300	14100
6	12300	--	--	10200 -12300	--	--

Tabelle 13 : Leukozytenmittelwerte und Streubreite der Leukozyteneinzelwerte im mm³ Blut in Abhängigkeit vom Lebensalter der Patienten bei der Pyelonephritisersterkrankung und dem späteren Verlauf der Erkrankung (x = Einzelwerte, -- = Normalwerte)

Eine BSG-Erhöhung fand sich ebenfalls in 65 % (42 Fälle), davon war bei 43 % die BSG leicht erhöht (bis zu 30 mm in der 2. Stunde), bei 48 % mäßig erhöht (bis zu 60 mm in der 2. Stunde), bei 9 % stark erhöht (bis zu 110 mm in der 2. Stunde), siehe auch Tabelle 14.

BSG-Erhöhung (2. Std.)	akute P.N.	rekurr. P.N.	chron. P.N.
leicht (30 mm)	7	6	5
mäßig (30-60 mm)	11	4	5
stark (60 mm)	1	2	1

Tabelle 14 : BSG-Erhöhung anlässlich der klinischen Erst-
erkrankung an Pyelonephritits in Abhängigkeit
vom späteren Verlauf der Erkrankung.

Die Blutuntersuchungen auf Harnstoff-N, Elektrolyte und Gesamteiweiß fielen bei den meisten Patienten normal aus, lediglich in drei Fällen, die sich nach der späteren Verlaufsform als chronische Pyelonephritits herausstellten, fand sich eine einmalige geringfügige Erhöhung des Rest-N-Spiegels.

Bei 45 Patienten waren Phenolrotuntersuchungen durchgeführt worden, von denen 20 (44 %) pathologisch ausfielen, das heißt, die Sekretionsleistung nach den ersten 15 Minuten betrug weniger als 30 %. Von diesen pathologischen Fällen hatten sich nach der antibakteriellen Behandlung 6 Phenolrotttests von 12 kontrollierten normalisiert.

Tabelle 15 soll das Verhalten der Phenolrotsekretion während der Pyelonephritiserkrankung vor und nach der antibakteriellen Behandlung in Abhängigkeit vom späteren Verlauf der Erkrankung aufzeigen.

Phenolrot-Test	Anzahl der Patienten			Gesamtzahl
	akute P.N.	rekurr.P.N.	chron.P.N.	
<u>normaler</u> Phenolrot-Test <u>vor</u> Therapie	9	7	9	25
<u>patholog.</u> Phenolrot-Test <u>vor</u> Therapie	7	5	8	20
<u>Normalisierung</u> des <u>patholog.</u> Phenolrot-Test <u>nach</u> Therapie	2	2	2	6

Tabelle 15 : Verhalten der Phenolrotsekretion während der ersten Pyelonephritiserkrankung vor und nach antibakterieller Therapie in Abhängigkeit vom späteren Verlauf der Erkrankung.

Bei 41 Patienten (63 %) war eine Röntgenuntersuchung in Form einer intravenösen Pyelographie durchgeführt worden, dabei fand sich in 19 Fällen (46 %) ein zartes, unverändertes Nierenbeckenkelchsystem. In 18 Fällen (44 %) fanden wir röntgenologische Veränderungen im Stadium I entsprechend der Einteilung nach SCHÖLY. Bei 4 Patienten (10 %) lagen Veränderungen im Sinne von Stadium II nach SCHÖLY vor. Stadium III nach SCHÖLY konnte bei unseren Untersuchungen nicht nachgewiesen werden (s. Tabelle 16). Die SCHÖLY-Stadien wurden bereits auf Seite 8 beschrieben.

Röntgenbefund (intraven.Pyelogr.)	Anzahl der Patienten			Gesamtzahl
	akute P.N.	rekurr.P.N.	chron.P.N.	
unverändert zartes NBKS	12	6	1	19
Stadium I (n. SCHÖLY)	6	5	7	18
Stadium II (n. SCHÖLY)	--	--	4	4
Stadium III (n. SCHÖLY)	--	--	--	--

Tabelle 16: Röntgenbefunde (Stadien n. SCHÖLY) der intravenösen Pyelographie während der ersten Pyelonephritiserkrankung, abhängig vom späteren Verlauf.

Die Tabelle 16 zeigt weiterhin, daß ein unverändertes zartes Nierenbeckenkelchsystem zu 63 % bei der akuten Pyelonephritis gefunden wurde, während wir das Stadium II nach SCHÜLY zu 100 % bei der chronischen Pyelonephritis fanden.

Während der antibakteriellen Behandlung wurden regelmäßig Urinkontrollen auf Eiweißausscheidung und Leukozyturie sowie bakteriologische Untersuchungen vorgenommen, um eine Resistenzentwicklung des Erregers auf das Medikament frühzeitig feststellen zu können. Nach Abschluß der Behandlungsperiode wurden vom ersten bis zum dritten therapiefreien Tag Urinkontrollen vorgenommen mit Untersuchung auf Keimzahl, Erregerart und evtl. Resistenzbestimmung neben den üblichen Urinuntersuchungen. Bei noch oder wieder pathologischem Urinbefund wurde die Behandlung zunächst wie bisher für zwei Monate weitergeführt und wieder am Ende der Behandlungsperiode wie bei der Erstbehandlung während ein bis drei behandlungsfreien Tagen regelmäßig Urinkontrollen mit Resistenzbestimmung vorgenommen. Über die Art der antibakteriellen Medikamente und über die Behandlungsdauer bei der ersten klinischen Behandlung der Pyelonephritis, sowie den späteren Verlauf der Erkrankung, soll Tabelle 17 Aufschluß geben. Kam es trotz optimaler Behandlung zu mehr als zwei Rezidiven, so wurde zu einer monate- auch jahrelangen Dauerbehandlung übergegangen.

Verlaufsform	Anzahl der Patienten					Behandlungs- dauer
	Sulfon- amide	Tetra- cycline	Chloram- phenicol	Colistin i.m.	Furan- toine	Peni- cilline
akute	7	--	--	1	--	1 = 15 Tage
Pyelonephritis	8		16	1	3	-- = 3 Wochen
rekurrierende		1	1	--	--	-- = 15 Tage
Pyelonephritis	5	--	6	--	--	1 = 3 Wochen
chronische	2	1	3	--	4	1 = 15 Tage
Pyelonephritis	8	--	8	--	1	3 = 3 Wochen

Tabelle 17 : Art und Dauer der antibakteriellen Behandlung während der ersten klinischen Pyelonephritis-erkrankung und spätere Verlaufsform der Erkrankung.

4. Methodik der klinischen Nachuntersuchungen

Wie Tabelle 18 zeigt, lag zwischen dem ersten Klinikaufenthalt der Kinder und der durchgeführten Untersuchung zur Verlaufsbestimmung der Erkrankung ein Zeitraum von 1 Jahr bis zu 11 Jahren, unabhängig von den bei einigen Fällen zwischenzeitlich erfolgten poliklinisch durchgeführten Urinkontrollen.

schlecht	Kontrolle nach Jahren										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
iblich	5	10	3	3	10	11	9	2	6	--	--
nnlich	--	--	--	--	1	1	--	--	--	3	1
samtzahl	5	10	3	3	11	12	9	2	6	3	1

belle 18: Abstand in Jahren vom 1. Klinikaufenthalt und Anzahl der zur Kontrolluntersuchung erschienenen Patienten, aufgeteilt nach Knaben und Mädchen.

Die Durchführung der Kontrolluntersuchung wurde folgendermaßen vorgenommen. Wie bereits berichtet, blieben alle diejenigen Kinder mit angeborenen Mißbildungen der Nieren und der ableitenden Harnwege unberücksichtigt. Auch die Katamnesen der in ständiger poliklinischer Kontrolle befindlichen Patienten wurden in die Arbeit mit einbezogen. Bei diesen Kontrollen, die auch in 28 Fällen durch den Hausarzt vorgenommen wurden, war jedesmal eine Urinuntersuchung erfolgt und falls es als notwendig erschien, eine Therapie wieder eingeleitet oder weitergeführt worden (siehe Tabelle 19).

Zeitraum zwischen Ersterkrankung und Kontrolluntersuchung (in Jahren)	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Anzahl der inzwischen durchgeführten Behandlungen	--	--	--	1	2	2	1	2	1	8	3
Hausärztliche Kon- trolluntersuchungen	2	1	4	3	4	3	3	1	1	4	2
Poliklinische Kontrollen	--	--	--	--	--	2	4	2	1	4	5
Gesamtzahl der zwischenzeitlich in Kontrolle gewesenen Patienten	2	1	4	3	4	5	7	3	2	8	7

Tabelle 19 : Kontrollhäufigkeit der Patienten in dem Zeitraum zwischen 1. Klinik-
aufenthalt mit Harnwegsinfektion und Kontrolluntersuchung

Die zu der jetzigen Kontrolluntersuchung erschienenen Patienten wurden einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Diese bestand neben der Erhebung der Anamnese in einer ausführlichen pädiatrischen Untersuchung, die sowohl Körperlänge als auch Körpergewicht einschloß, mit laborchemischen Blutuntersuchungen (BSG, Hämoglobinbestimmung, Erythrozyten- und Leukozytenzählung, Harnstoff-N, Gesamteiweiß- und Elektrolytbestimmung), Katheterurinuntersuchungen (Eiweiß, Zellelemente, Keimzahl, Erregerbestimmung), sowie in der Durchführung einer Phenolrotprobe und in der Anfertigung eines intravenösen Pyelogramms.

Die Katamnese ergab, daß bei 32 von 65 Patienten in dem langen Zeitraum bis zur Erfassung durch diese Kontrolluntersuchung Rezidive der Erkrankung aufgetreten waren, davon bei 19 Patienten mehr als ein Rezidiv, diese Patienten litten nach der Definition von DIAZ (10) an einer chronischen Pyelonephritis. Bei den jeweiligen Pyelonephritisrezidiven waren anamnestisch folgende Symptome zu finden:

Fieberanstieg und Wiederaanstieg der Keimzahl in 85 %, teilweise sogar unter antibiotischer Behandlung, Erregerwechsel in 52 %, dieser fand meist von *Escherichia coli* und *Proteus vulgaris* und Enterokokken zurück zu *Escherichia coli* statt. Ein Patient erkrankte in einem Zeitraum von zwei Jahren nach dem ersten Klinikaufenthalt bis zu zehnmal an einem Pyelonephritisrezidiv.

In den Tabellen 20, 21 und 22 (Seite 29 bis 34)
finden wir sämtliche Untersuchungsbefunde zu-
sammengestellt.

Name	Alter	RR	BSG	Hb g%	Ery mm ³	Leuko pro mm ³	Harnst. N mg%	Ges.E.Na ⁺ g%	K ⁺	
K.D.	7	100/70	11/26	12,3	4,2	7.100	7,7	7,3	142	4,2
K.C.	7	110/80	6/20	12,2	4,2	6.100	10,2	7	138	4,4
P.I.	7	120/80	7/18	14	4,3	6.100	6,7	7,5	139	3,9
G.U.	7	115/80	7/19	15	4,5	7.600	10,6	7,3	130	3,6
G.B.	8	110/75	3/8	12,7	4,3	6.000	15,3	6,9	130	4,4
H.E.	8	110/70	17/32	13,8	3,7	9.600	13,5	7,5	136	4,2
Z.C.	8	110/70	16/38	13,4	3,6	8.700	8,7	7,3	144	4,2
H.U.	8	110/70	5/15	12	3,8	6.800	14	6,9		3,9
W.H.	8	100/70	10/30	11,7	4,0	5.000	10,3	7,8	136	4,5
N.E.	9	100/70	22/44	12,6	3,5	10.000	10,5	7,9	141	4,1
M.H.	9	120/80	2/4	13,2	4,2	5.900	12,7	6,2	141	4,1
R.E.	9	100/80	13/35	14,2	4,4	8.000	10,4	6,6	138	3,8
D.R.	9	110/80	5/15	12,9	4,4	7.900	14,5	7,8	139	3,6
K.E.	9	100/70	12/35	11,6	3,4	7.000	19,3	8	139	4,6
M.E.	9	100/70	2/4	12,6	3,8	6.200	10,6	7,8	138	3,9
K.E.	10	125/80	20/37	13	4,5	4.300	10,2	8,2	138	3,9
W.M.	10	125/80	5/10	14	5,3	5.400	11,6	7,3	136	3,9
F.J.	10	110/75	6/17	12,8	4,2	5.600	11,3	7,8	138	3,9
B.A.	10	125/80	6/12	12	4,3	6.100	9,8	7,5	143	4,1
F.G.	10	120/80	5/14	13,1	4,3	6.500	12,9	7	143	4,6
H.K.	10	120/80	10/19	15,1	4,2	8.200	13,1	7,6	133	3,9
N.G.	10	100/70	3/6	13,1	4,1	6.000	14,6	7,7	137	4,0
O.E.	10	100/70	3/9	13,1	4	5.500	10	7,8	138	3,8
B.P.	10	115/75	5/8	15,1	4,7	4.600	9,9	7	138	3,6

Tabelle 20: Untersuchungsbefunde und ihre Ergebnisse.

Cl ⁻ m Val/l	Ca ⁺⁺	Po ₄ ⁻⁻	Protein- urie	Leuko pro mm ³	Ery mm ³	Erreger	Keimza ml
108	5,4	3,9	∅	∅	∅	E. coli	106
104	4,8	3,8	∅	∅	∅	∅	∅
108	4,7	3,2	∅	∅	∅	∅	∅
107	5,0	3,6	∅	3	∅	E.coli Enterok.	10
112	5,1	4,4	∅	2	∅	∅	∅
106	5,1	4,1	∅	∅	∅	Microc.	100
108	5	4,2	∅	3	∅	Microc.	10
102	5,6		∅	240	∅	Enterok. E. coli	10
103	5,4	3,5	∅	∅	∅	Microc.	10
107	4,6	3,9	∅	∅	∅	∅	∅
110	5	3,9	∅	∅	∅	vergr. Streptok.	10
110	4,6	4,6	∅	∅	∅	E. coli	10
108	4,9	4,1	∅	∅	∅	∅	∅
103	5,3	3,7	∅	∅	∅	Enterok.	10
108	5	3,6	∅	∅	∅	Kokken	10
102	5,2	3,4	∅	1	∅	∅	∅
106	4,7	2,7	∅	∅	∅	häm. Streptok.	10
110	5,2	3,1	∅	1	∅	∅	∅
109	4,9	3,9	∅	∅	∅	∅	∅
106	4,9	3,4	∅	∅	∅	∅	∅
103	5,0	3,7	∅	3	∅	E. coli	10
106	5,1	4,2	∅	1	∅	∅	∅
110	4,6	4,5	∅	∅	∅	E.coli Enterok.	10
112	5,2	3,4	∅	∅	∅	Enterok.	10

Phenolrotsekretion				
15'	30'	45'	120'	Verlaufsform
14 %	26 %	59 %	78 %	akut
15 %	30 %	67 %	74 %	akut
23 %	38 %	65 %	82 %	rekurrierend
29 %	41 %	58 %	66 %	rekurrierend
27 %	51 %	73 %	85 %	akut
15 %	28 %	56 %	61 %	akut
21 %	42 %	80 %	94 %	akut
37 %	54 %	64 %	83 %	akut
22 %	34 %	60 %	83 %	chronisch
17 %	34 %	62 %	74 %	akut
15 %	31 %	52 %	70 %	akut
13 %	35 %	36 %	46 %	chronisch
29 %	38 %	58 %	66 %	rekurrierend
29 %	54 %	72 %	81 %	rekurrierend
41 %	59 %	76 %	78 %	akut
38 %	56 %	71 %	72 %	rekurrierend
46 %	63 %	79 %	89 %	akut
13 %	41 %	67 %	77 %	akut
6 %	24 %	51 %	75 %	chronisch
18,7 %	33,4 %	76,5 %	86,9 %	rekurrierend
13,1 %	35 %	55,9 %	71,4 %	rekurrierend
15,8 %	33,4 %	56,7 %	74,0 %	akut
5 %	11 %	19 %	46 %	akut
25,5 %	33,3 %	57,3 %	62,3 %	chronisch

Name	Alter	RR	BSG	Hb g/l	Ery mm ³	Leuko pro mm ³	Harnst. N mg/l	Ges.E. g/l
Sch.M.	3	120/90	18/40	13,5	4,02	6.200	13,5	7,1
Fr.P.	3	120/80	5/11	12	4	7.000	13,7	7
B.A.	3	105/65	12/30	12,3	3,7	4.600	8,1	7,2
J.U.	4	110/75	5/12	12,9	4,04	7.500	13,9	7,6
O.B.	4	130/90	12/32	14,6	4,5	3.300	12	6,9
H.U.	4	120/90	26/45	14	4,2	9.400	9,3	6,9
D.H.	4	100/65	4/9	12,7	3,8	5.400	9,4	6,6
Sch.S.	4	90/60	29/58	11,8	3,7	10.200	13,7	7,7
W.A.	4	110/70	13/31	11,5	4,3	8.000	13	7
M.G.	4	95/70	33/58	11,6	3,5	6.200	8,2	7
R.C.	5	110/70	6/20	14,1	4,3	8.200	15,4	8,1
H.B.	5	110/70	4/10	14,6	4,5	3.000	12,6	7,4
R.M.	5	115/75	10/19	14	4,3	6.700	10,4	7
Z.D.	6	120/75	11/25	12,9	4	4.500	13,7	7,8
B.B.	6	105/75	9/25	16,4	4,5	2.500	11,3	6,9
T.J.	6	140/100	5/11	14,5	4,2	3.700	8,7	7,7
V.B.	6	120/70	20/45	11,5	4,3	8.000	11,9	8
H.S.	6	115/60	6/12	11,5	3,3	6.800	13	7,1
N.S.	6	130/80	15/29	12,4	3,8	4.700	10,9	6,8
S.S.	6	110/75	5/10	13,2	3,4	5.500	11,8	7,8
G.A.	6	110/80	13/30	12,2	3,6	9.800	11	8,2
P.A.	6	115/65	2/4	14,4	4,3	3.500	17,2	7,4
B.B.	7	110/65	9/17	13,2	4,5	8.400	11,4	7,3
W.M.	7	100/70	6/15	11,9	4,2	5.300	12,2	7,1

Tabelle 21 : Untersuchungsbefunde und ihre Ergebnisse.

K ⁺	Cl ⁻ m val/l	Ca ⁺⁺	PO ₄ ⁻⁻⁻	Protein- urie	Leuko pro mm ³	Ery	Erreger
3,9	103	5,1	4,6	Ø	Ø	Ø	Microc.
4,3	106	5,1	4,7	Ø	Ø	Ø	E. coli
4,6	110	4,5	4,5	Ø	3L	Ø	Proteus Enterok.
3,7	104	5,2	4,5	Ø	Ø	Ø	Ø
4	108	4,7	3,5	Ø	Ø	Ø	Ø
4,3	110	4,8	4,2	Ø	Ø	Ø	Ø
3,7	106	4,5	4,2	Ø	Ø	Ø	Ø
--	--	--	--	Ø	42	Ø	E.coli
--	--	--	--	Ø	22	Ø	Proteus
4,2	106	5,1	3,9	Ø	Ø	Ø	Microc.
	111	5,3	3,8	Ø	Ø	Ø	Ø
--	--	--	--	Ø	2	Ø	E.coli
4,1	110	4,7	4,2	Ø	8	Ø	Microc.
3,9	106	5,6	4,0	Ø	2	Ø	Ø
4	104	5,5	4,2	Ø	Ø	Ø	Microc.
3,8	106	5	3,9	Ø	2	Ø	Ø
--	--	--	--	Ø	2	Ø	Proteus
4,1	118	5,2	4,1	Ø	16		Enterok. E.coli
4,4	110	4,9	4,3	Ø	6	26E	Microc.
--	--	--	--	Ø	7	Ø	E.coli
3,9	104	4,9	4,1	opal	72	Ø	E.coli
4,8	108	5,3	3,9	Ø	Ø	Ø	hämol- Streptok.
3,7	103	5	4,1	Ø	Ø	Ø	Ø
3,8	102	4,7	3,9	Ø	Ø	Ø	Ø

Phenolrotsekretion				Verlaufsform
15'	30'	45'	120'	
47,1 %	68 %	84,4 %	92,2 %	akut
Ø				akut
27 %	51 %	77 %	88 %	akut
30,6 %	55,6 %	73,3 %	87,1 %	rekurrierend
10 %	16 %	79 %	87 %	akut
42,6 %	52,7 %	70,5 %	93,4 %	akut
35,6 %	60,4 %	75,9 %	84,7 %	akut
17,6 %	40,4 %	53 %	59 %	chronisch
34,9 %	48,4 %	61,6 %	70 %	akut
22 %	45 %	67 %	74 %	akut
27 %	45 %	67,8 %	79,6 %	akut
41 %	61 %	76 %	86 %	chronisch
36,8 %	53 %	63 %	70 %	rekurrierend
16 %	30 %	67 %	84 %	akut
30 %	55 %	62 %	70 %	akut
9 %	12 %	42 %	62 %	chronisch
38 %	54 %	70 %	79 %	akut
26 %	40 %	67 %	77 %	akut
24 %	44 %	58 %	67 %	rekurrierend
42 %	59 %	73 %	83 %	rekurrierend
1 %	8,5 %	30 %	59 %	chronisch
19 %	33 %	57 %	62 %	akut
21 %	37 %	62 %	75 %	chronisch
42 %	55 %	78 %	87 %	akut

Name	Alter	RR	BSG	Hb g%	Ery mm ³	Leuko pro mm ³	Harnst. N mg%	Ges.E. g%	Na ⁺	K ⁺
S.B.	11	120/80	3/7	14,8	3,3	7.100	8,9	7,9	148	4,2
D.U.	11	110/90	4/6	13	3,7	5.000	12,5	7,4	139	3,6
W.U.	11	110/75	4/6	13,8	4,2	6.200	9,5	7,7	140	3,7
I.P.	11	110/70	7/11	15	3,5	9.200	8,4	7,2	138	4,5
H.B.	11	110/70	12/28	13	4,1	5.300	14,6	7,3	139	4,1
H.M.	11	120/80	7/20	12,6	4,2	6.000	9,9	7,8	141	4
S.M.	11	120/80	5/10	12,9	4,4	6.500	9,1	7,9	138	3,5
S.I.	11	120/70	3/5	13,2	4,7	7.700	10,9	7,9	142	4,1
H.M.	11	120/80	9/14	12,1	3,1	5.200	9,7	7,0	145	4,1
J.I.	12	110/75	5/9	12,5	3,9	4.300	14,6	7,9	142	4,1
P.I.	12	120/85	10/20	14	4,1	4.900	11,3	8,2	137	4,1
B.E.	12	120/80	6/25	14	4,3	6.400	7,2	8	138	4
C.E.	13	110/75	5/11	12,5	4,1	7.500	11,6	8	133	3,7
H.W.	13	125/80	2/7	14,9	4,9	4.700	14,6	7,9	136	4,1
R.W.	13	110/90	6/12	12,3	4,2	8.600	11,5	7,1	137	3,9
D.A.	13	110/90	4/6	13	3,7	5.000	10,1	7,1	136	3,4
L.M.	13	120/80	25/37	13,8	3,8	4.200	7,8	8,1	137	3,6

Tabelle 22 : Untersuchungsbefunde und ihre Ergebnisse.

Cl ⁻ m val/l	Ca ⁺⁺	Po ₄ ⁻⁻	Protein- urie	Leuko pro mm ³	Ery 3	Erreger	Keimza ml
102	5,3	3,2	Ø	1	Ø	Ø	Ø
111	4,9	4,2	Ø	5	Ø	Microc.	10
102	5,0	4,5	Ø	Ø	Ø	Microc.	10
112	5,1	4,4	Ø	1	Ø	Ø	Ø
104	5	4,2	Ø	16	Ø	Proteus Enterok.	10 ⁶
109	5,1	3,8	Ø	1	Ø	Ø	Ø
108	4,9	2,6	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
110	4,8	3,7	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
108	5,1	3,5	opal	24	Ø	E.coli	10 ⁶
110	4,8	3,6	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
101	4,9	3,1	Ø	15	Ø	Ø	Ø
102	5	3,3	Ø	1	Ø	Microc.	10
110	5,4	3,7	Ø	1	Ø	Ø	Ø
104	5	3,6	Ø	1	Ø	Enterok.	10
101	4,9	3,4	Ø	Ø	Ø	Enterok.	10
101	4,7	2,7	Ø	5	Ø	Microc.	10
108	4,7	2,6	Ø	7	Ø	E.coli	10 ⁵

Phenolrotsekretion				
15'	30'	45'	120'	Verlaufsform
32 ‰	54 ‰	67 ‰	74 ‰	chronisch
10,5 ‰	23,4 ‰	55 ‰	75,1 ‰	chronisch
17,9 ‰	41 ‰	61,8 ‰	76,5 ‰	rekurrierend
32 ‰	55 ‰	71 ‰	74 ‰	akut
12,7 ‰	30,8 ‰	44 ‰	53 ‰	chronisch
25,7 ‰	66 ‰	45,8 ‰	77,9 ‰	akut
35,6 ‰	58,4 ‰	76,5 ‰	86,9 ‰	akut
9,7 ‰	22,9 ‰	46 ‰	69,5 ‰	chronisch
11,1 ‰	12,3 ‰	33,9 ‰	50,9 ‰	chronisch
21,5 ‰	37 ‰	45 ‰	59 ‰	chronisch
27 ‰	49 ‰	60 ‰	68 ‰	rekurrierend
6,2 ‰	14,6 ‰	41,5 ‰	58,6 ‰	akut
28 ‰	45 ‰	59 ‰	71 ‰	akut
6,8 ‰	17 ‰	42 ‰	62 ‰	chronisch
22 ‰	45 ‰	76 ‰	97 ‰	chronisch
34 ‰	51 ‰	62 ‰	80 ‰	chronisch
21 ‰	34 ‰	55 ‰	73 ‰	chronisch

5. Eigenbefunde

Bei der körperlichen Untersuchung zeigte keiner der Patienten, auch nicht die Patienten mit chronischer Pyelonephritis, Entwicklungsstörungen bezüglich Größe und Gewicht. Die entsprechenden Percentilenwerte zeigen die Abbildungen 4 und 5.

Bei der Blutdruckuntersuchung fand sich nur einmal bei einer sechsjährigen Patientin eine einmalige Blutdruckerhöhung auf 140 mmHg systolisch und 100 mmHg diastolisch bei einem Altersnormwert von 94 ± 14 mmHg für den systolischen und 59 ± 10 mmHg für den diastolischen Blutdruckwert (15). Die weiteren Befunde sowie die Katamnese sprachen hierbei für eine primär chronische Pyelonephritiserkrankung.

Eine Anämie mit einem Hämoglobinwert unter 12 g% fand sich bei sieben der untersuchten Patienten, davon konnte bei fünf Patienten eine normochrome Anämie mit einem HB_E von 30 bis 34 Gamma-Gamma ermittelt werden, von denen zwei Patienten der chronischen Verlaufsform zuzuordnen waren. Zwei Patienten litten an einer hypochromen Anämie, bei ihnen fand sich bei der Urinuntersuchung eine Keimzahl von mehr als 10^6 pro ml Katheterurin und als Erreger *Proteus vulgaris*. Diese Patienten waren nach der bisherigen Verlaufsform der akuten Pyelonephritis zuzuordnen.

Über die anderen Untersuchungsergebnisse der Blut- und Urinuntersuchungen, sowie der Phenolrotuntersuchung sollen die Tabellen 20, 21, 22 Aufschluß geben (s. S. 29 bis 34).

Wie gezeigt wird, fielen die Serumwerte für Harnstoff-N, Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{++} und PO_4^{--} bei sämtlichen Kontrolluntersuchungen, auch bei den Fällen mit chronischer Pyelonephritis, normal aus.

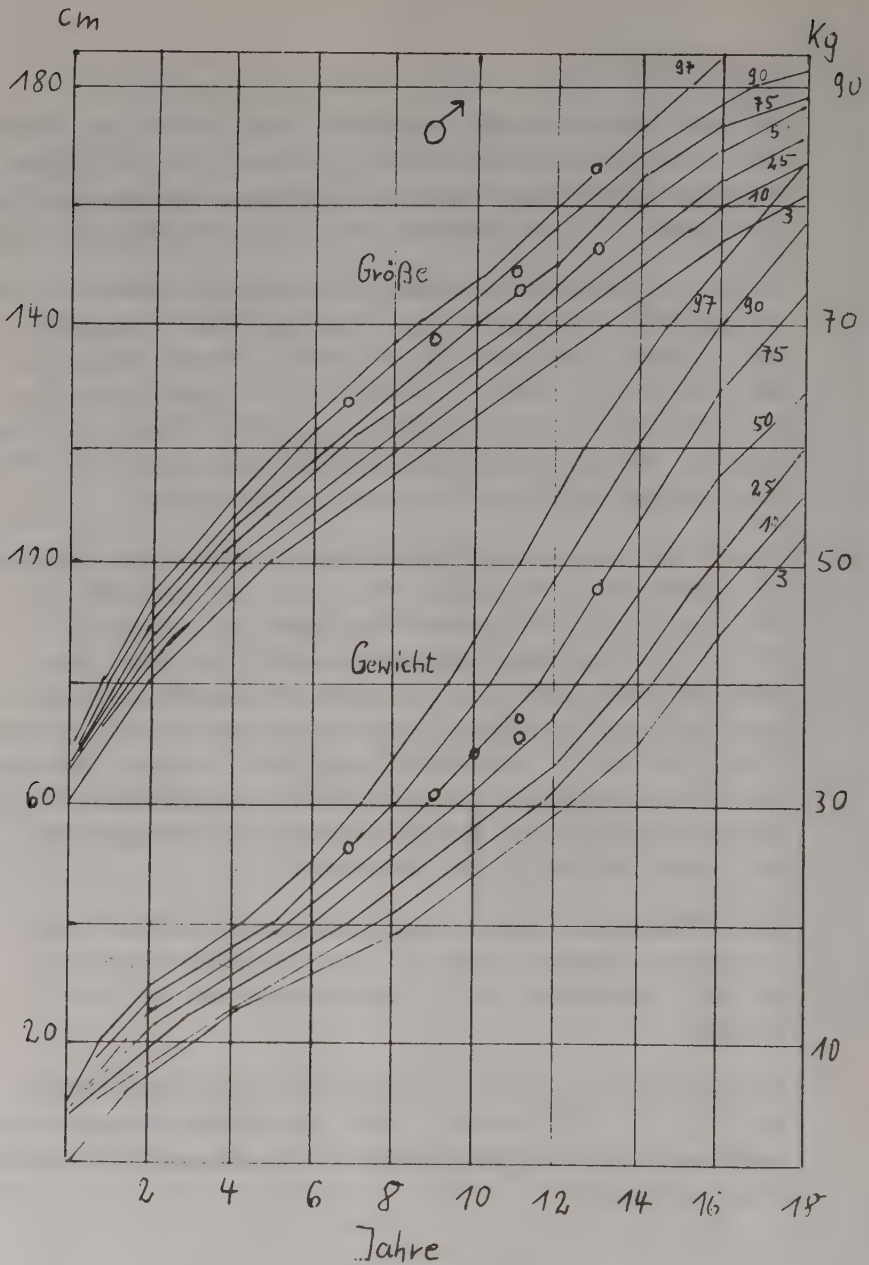


Abbildung 4: Percentilwerte bezüglich Größe und Gewicht bei den untersuchten Jungen.

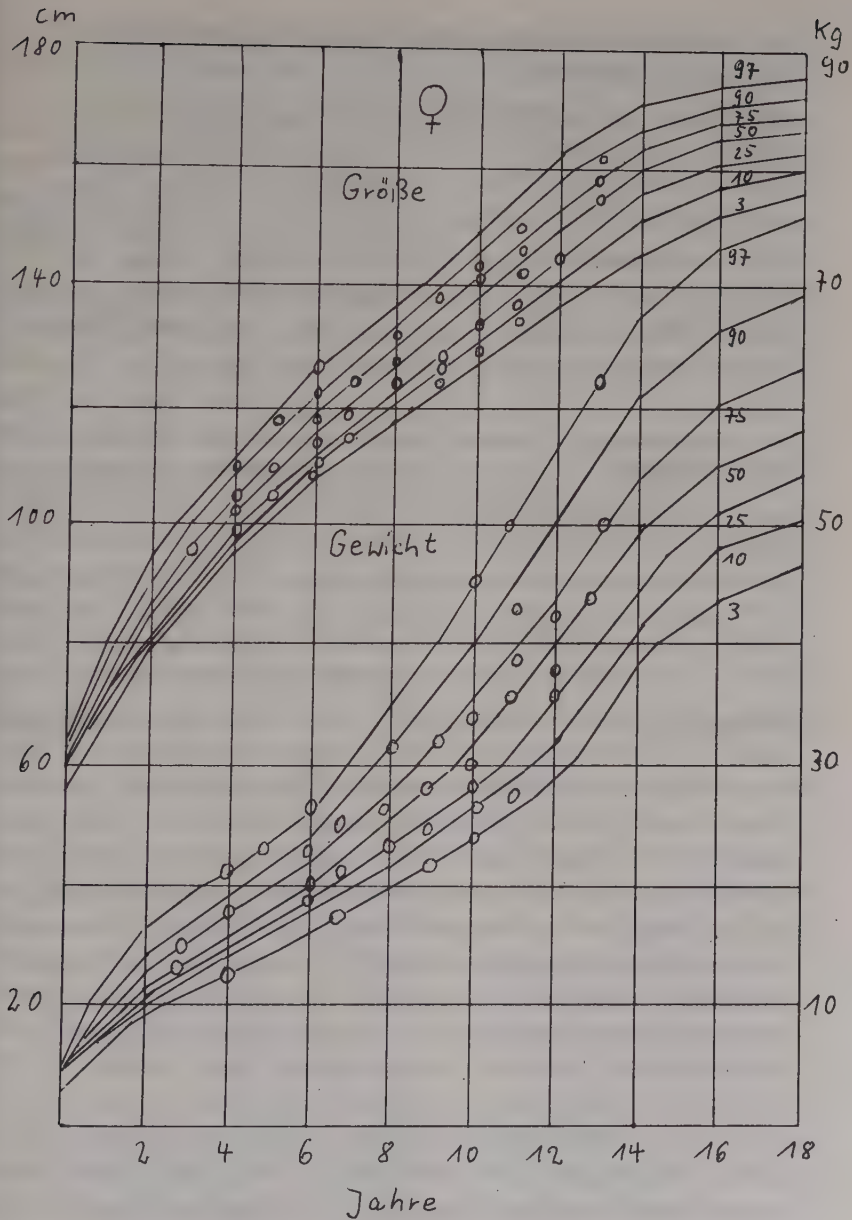


Abbildung 5: Percentilwerte bezüglich Größe und Gewicht bei den untersuchten Mädchen.

Die Phenolrotuntersuchung war bei den Kindern wie folgt durchgeführt worden:

Eine Stunde vor der Injektion des Phenolphthaleins erhielten die Patienten bis zu 15 ml Tee pro kg Körpergewicht, jedoch nicht mehr als 250 ml insgesamt zu trinken. Eine halbe Stunde vor Injektion des Farbstoffs wurde unter möglichst sterilen Kautelen der Blasenkatheter gelegt, um eine evtl. durch Schmerzen bedingte reflektorische Sekretionsstörung der Nieren auszuschließen. Die jeweils injizierte Phenolrotmenge zeigt Tabelle 23 (48).

Phenolrotmenge	Alter in Jahren
6 ml (= 3,6 mg Farbstoff)	2. - 4.
8 ml	4. - 6.
10 ml	6. - 10.
15 ml	ab 10.

Tabelle 23: Altersabhängig zu injizierende Phenolrotmenge.

Während des zwei Stunden dauernden Tests wurden in vier verschiedene, sterilisierte Erlenmeyerkolben die Urinportionen für 15 Minuten post injectionem, 30 Min. p.i., 60 Min. p.i. und 120 Min. p.i. über den Katheter aufgefangen, zusammen mit der am Ende jeder Sammelportion verwendeten körperwarmen physiologischen Kochsalzlösung als Spülflüssigkeit jeweils 20 bis 30 ml. Die Harnmenge durfte in keiner der Proben weniger als 1 ml pro Minute betragen. Nach Beendigung des Tests wurde Nogram- oder Furadantinlösung in die Harnblase instilliert, um etwa aus der Urethra in die Harnblase durch den Katheterismus gelangte Keime zu bekämpfen. Zur Bestimmung der von den Tubuli sezernierten Phenolrotmenge wurde jede Harnprobe mit der gleichen

Menge zehnprozentiger NaOH versetzt und jeweils auf die hundertfache Menge der injizierten Phenolrot-dosis mit Aqua destillata aufgefüllt und gut durchgeschüttelt. Daraufhin erfolgte die Messung der Farbstoffintensität mittels Photometer. Für die Sekretionswerte im Kindesalter gilt, daß ab dem 2. Lebensjahr die Normalwerte des Erwachsenen erreicht werden können (s. auch Seite 7).

Von den untersuchten 64 Patienten zeigten, wie aus den Tabellen 20, 21, 22 ersichtlich, 28 Patienten (43,7 %) einen normalen Sekretionswert von mindestens 25 % nach 15 Minuten und 75 % nach 120 Minuten.

Von diesen 28 Patienten waren 18 Patienten (64 %) nach dem bisherigen Verlauf der akuten Pyelonephritis zuzuordnen, 7 Patienten (25 %) der rekurrierenden Pyelonephritis und 3 Patienten (10,7 %) der chronischen Pyelonephritis. Dagegen waren bei 29 Patienten (45,3 %) pathologische Sekretionswerte, d.h. nach den ersten 15 Minuten Werte unter 25 % festzustellen. Von diesen 29 Patienten waren 10 Patienten (34 %) der Gruppe der akuten Pyelonephritis zuzuordnen, 5 Patienten (17 %) der Gruppe rekurrierende Pyelonephritis und 14 Patienten (49 %) der Gruppe chronische Pyelonephritis. Eine verzögerte Ausscheidung des Phenolsulfophthaleins, d.h. nach den ersten 15 Minuten lag der Sekretionswert unter 25 %, nach 120 Minuten aber über 75 %, stellten wir bei 7 Patienten (10 %) fest. Davon waren 4 Patienten an akuter Pyelonephritis, 1 Patient an rekurrierender Pyelonephritis und 2 Patienten an chronischer Pyelonephritis erkrankt. Ob diese Werte auf Grund eines Bestimmungsfehlers entstanden sind, läßt sich nicht ganz ausschließen, wenngleich die BSG nur bei zwei der betreffenden Patienten mit 5/14 mm bzw. 6/12 mm im Normbereich lag. Bei den übrigen fünf Patienten war die BSG leicht erhöht, Zeichen einer chronischen Tonsillitis fanden sich bei drei und Zeichen eines viralen Infekts der Atemwege bei einem Patienten,

während bei einem anderen Patienten im ml Urin eine Keimzahl von mehr als 10^6 Escherichia coli auffiel.

Die verzögerte Phenolrotausscheidung ging also bei vier Patienten mit Zeichen einer Entzündung außerhalb des Harntraktes und bei einem Patienten mit Zeichen einer Entzündung innerhalb des Harntraktes einher.

Die Röntgenbilder wurden in regelmäßigen Abständen und zwar in 7, 14 und 21 Minuten post injectionem des Urografins im Liegen aufgenommen. Diese empirisch gefundenen Zeitabstände bringen bei normaler Ausscheidungsfunktion der Nieren eine gute Darstellung der ableitenden Harnwege. Die Ausscheidung des hierzu verwendeten Urografin mit einer kontrastgebenden Jodkonzentration von 76 % erfolgt größtenteils durch Filtration in den Glomerula und zu einem geringeren Teil durch Exkretion in die proximalen Anteile der Tubuli (9, 48).

Zur Verlaufsbeurteilung der Pyelonephritiserkrankung unserer Patienten sollen in Tabelle 24 die Schweregrade des urografischen Befundes bei der Ersterkrankung an Pyelonephritis denen des jetzigen Kontrollbefundes gegenübergestellt werden. Bei der Erstuntersuchung waren bei 41 Patienten Röntgenuntersuchungen vorgenommen worden. Die Stadieneinteilung nach SCHÖLY wurde bereits auf Seite 22 zusammengestellt. Bei der Kontrolluntersuchung konnten bei 62 Kindern von insgesamt 65 Röntgenuntersuchungen durchgeführt werden. Bei 21 Röntgenbefunden bestehen somit keine Vergleichsmöglichkeiten zu Befundergebnissen bei der Ersterkrankung. Diese Ergebnisse werden in Tabelle 24 in einer gesonderten Spalte aufgeführt.

Wie in Tabelle 24 aufgezeigt wird (siehe auch S. 22), waren bei der ersten stationären Aufnahme bei 19 Patienten zarte Nierenbeckenkelchsysteme, bei 18 Patienten Veränderungen nach dem Stadium I nach SCHÖLY und in 4 Fällen Deformierung-

gen im Kelchsystem wie sie für das Stadium II beschrieben werden. Wenn wir die Befunde des 1. und 2. Urogramms vergleichen, so finden wir bei Stadium I bis III eine deutliche Differenz.

Röntgenbefunde (intravenöse Pyelographie)	1. Urogramm	2. Urogramm	21 Urogramme (zum 1. Mal bei Kon- trolle durchgeführt)
artiges NBKS	19	19	8
Stadium I	18	13	9
Stadium II	4	8	4
Stadium III	--	1	--
Gesamtzahl	41	41	21

Tabelle 24 : Schweregrad der urografischen Befunde bei der klinischen Ersterkrankung an Pyelonephritis und bei der Kontrolluntersuchung.

In Tabelle 25 werden nun diese Ergebnisse noch weiter aufgeschlüsselt, so daß eine exaktere Aussage über den Verlauf der Befunde in den einzelnen Stadien gemacht werden kann.

Erstuntersuchung	Kontrolluntersuchung
=====	=====
19 Normalbefunde	17 Normalbefunde
	2 "
	2 Stadium I
18 Stadium I	11 "
	5 Stadium II
4 Stadium II	3 "
Ø Stadium III	1 Stadium III

Tabelle 25 : Vergleich der Röntgenbefunde bei der Erst- und Kontrolluntersuchung mit Aufschlüsselung der Befunde innerhalb der einzelnen Stadien nach SCHÜLY.

Bei 19 Kindern fanden wir bei der Erstuntersuchung ein zartes Nierenbeckenkelchsystem, bei der Kontrolluntersuchung zeigten 17 dieser Kinder ebenfalls einen normalen Befund, während bei 2 Kindern eine Verschlechterung (jetzt Stadium I nach SCHÜLY) eingetreten war. Bei den 18 Kindern, die bei der Erstuntersuchung das Stadium I aufwiesen, waren bei der Kontrolle die Befunde der Art, daß bei 2 Kindern jetzt ein Normalbefund erhoben werden konnte, 11 Kinder zeigten unverändert das Stadium I, bei denrestlichen 5 Patienten war jedoch eine deutliche Verschlechterung eingetreten (Stadium II nach SCHÜLY). Von den 4 Kindern, bei denen wir bei der Erstuntersuchung das Stadium II diagnostiziert hatten, waren die Befunde bei 3 Kindern unverändert, bei einem Kind konnte jedoch das Stadium III festgestellt werden.

Ein Vergleich der Röntgenbefunde mit dem Ergebnis der Phenolrotproben bei der Erst- und Kontrolluntersuchung soll in Tabelle 26 dargestellt werden.

Röntgen- Stadien (n. SCHÜLY)	Erstuntersuchung			Kontrolluntersuchung			Kontrolluntersuchung (Ø) Erstunters.)		
	Zahl d. Rö.-Be- funde	Phenolrottest nor- mal	patholo- gisch	Zahl d. Rö.-Be- funde	Phenolrottest nor- mal	patholo- gisch	Zahl d. Rö.-Be- funde	nor- mal	patholo- gisch
zartes	19	17	2	19	11	8	8	7	1
NBKS									
Stadium I	18	14	4	13	3	10	9	3	6
Stadium II	4	4	-	8	2	6	4	2	2
Stadium III	-	-	-	1	-	1	-	-	-

Tabelle 26 : Vergleich der Phenolrotproben und Urogramme bei erstem Klinikaufenthalt und bei der Kontrolluntersuchung.

In der rechten senkrechten Spalte der Tabelle 26 finden wir Befundergebnisse von Patienten, bei denen bei der Erstuntersuchung keine Röntgenuntersuchung vorgenommen wurde.

Wie die Tabelle 26 zeigt, gibt es bei Patienten mit röntgenologisch normalem Nierenbeckenkelchsystem durchaus pathologische Phenolrotproben, wenn auch die normalen Befunde überwiegen, andererseits finden wir bei Röntgenveränderungen im Stadium II zur Hälfte normale Phenolrotproben. Es ist also möglich, daß bei urographisch dargestelltem zarten Kelchsystem die Phenolrotsekretionsleistung herabgesetzt ist, was sich durch das Vorhandensein diffus verteilter Narben als Folge der abgelaufenen Entzündung im Nierengewebe erklären ließe, die urographisch nicht zur Darstellung kommen.

Tabelle 27 soll die Ergebnisse von Phenolrottest und Urogrammen in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung zeigen. Da bei der Kontrolle nur 62 Röntgenuntersuchungen durchgeführt werden konnten, wurden den Röntgenbefunden auch nur die Ergebnisse von entsprechenden 62 Phenolrotproben gegenübergestellt.

Krankheits- Verlauf	Phenolrottest		zartes NBKS	Urogramme		
	nor- mal	patholo- gisch		Stadium I	Stadium II	Stadium III
akute P.N.	18	14	22	9	1	-
rekurrier. P.N.	7	6	4	8	1	-
chronische P.N.	3	14	1	5	10	1
Gesamtzahl	28	34	27	22	12	1

Tabelle 27 : Gegenüberstellung von Phenolrottest und urographischem Befund bei den verschiedenen Pyelonephritisformen, wie sie bei der Kontrolluntersuchung zu finden waren.

Wie aus vorstehender Tabelle ersichtlich, waren bei der Untersuchung bei 3 Patienten mit chronischer Pyelonephritis der Phenolrottest normal ausgefallen, das Urogramm zeigte bei einem Patienten mit chronischer Pyelonephritis ein zartes Nierenbeckenkelchsystem. Bei 7 Patienten mit rekurrirender Pyelonephritis waren normale Phenolrotsekretionswerte, in der intravenösen Pyelographie bei 4 Patienten dieser Verlaufsform ein zartes Nierenbeckenkelchsystem zu finden. Bei 14 Patienten, die nach dem bisherigen Verlauf der akuten Pyelonephritis zuzuordnen waren, wurden pathologische Phenolrotsekretionswerte und bei einem Patienten dieser Gruppe röntgenologische Veränderungen im Stadium II festgestellt. Von 17 Kindern, die an chronischer Pyelonephritis erkrankt waren, hatten 14 eine pathologische Phenolrotprobe, bei 5 Kindern fanden wir röntgenologisch das Stadium I, bei 10 das Stadium II und bei einem das Stadium III nach SCHÜLY.

Inwieweit bei der Kontrolluntersuchung ein Zusammenhang zwischen dem Ausfall der Phenolrotuntersuchungen, dem Ergebnis der intravenösen Pyelographie und der in der Zwischenzeit nach dem ersten Klinikaufenthalt erfolgten Betreuung der Patienten besteht, soll Tabelle 28 zeigen. Da bei der Erstuntersuchung nur bei 41 Kindern Röntgenuntersuchungen vorgenommen wurden, können hier auch nur die Befunde der Phenolrotprobe bzw. Röntgenuntersuchung von 41 Patienten verglichen werden.

Hierbei ist auffallend, daß von 20 Patienten mit einer Pyelonephritis, bei denen nach ihrem ersten Klinikaufenthalt keine Urinkontrollen und auch keine ausreichende Behandlung durch den Hausarzt durchgeführt worden waren, 18 Patienten einen pathologischen Phenolrotsekretionswert aufwiesen, wobei zu den pathologischen Phenolrotsekretionswerten auch die Werte für eine verzögerte Ausscheidung ge-

rechnet wurden. Nur zwei Patienten zeigten einen normalen Phenolrotsekretionswert. Verschlechterte urographische Befunde traten bei 11 dieser Patienten auf, konstante Befunde waren bei 9 Patienten festzustellen. In 12 Fällen (nicht aus der Tabelle ersichtlich) stellten wir eine gerade symptomlos verlaufende Bakteriurie fest, die sofort behandelt wurde.

Betreuung der Patienten nach 1. Klinikaufenthalt	Phenolrotsekretion		Urogramme		
	normal	pathologisch	konstant	verschlechtert.	gebessert
regelmäßige Kontrollen	6	4	8	2	--
Dauertherapie + Kontrollen	8	3	9	1	1
keine Kontrollen	2	18	9	11	--
Gesamtzahl	16	25	26	14	1

Tabelle 28: Ergebnisse der Phenolrotuntersuchungen und der intravenösen Pyelographie bei der Kontrolluntersuchung in Abhängigkeit von der zwischen erstem Klinikaufenthalt und Kontrolluntersuchung erfolgten Betreuung der Patienten.

Von den 10 Patienten, welche in regelmäßiger hausärztlicher oder poliklinischer Kontrolle standen, zeigten 6 Patienten eine normale Phenolrotsekretion und 4 Patienten pathologische Phenolrotsekretionswerte, während 8 Patienten eine konstante urographische Darstellung des Nierenbeckenkelchsystems aufwiesen. Ein deutlicher Unterschied ist bei den Patienten festzustellen, welche unter Dauertherapie standen, die sich über einen Zeitraum von drei Monaten bis zu

drei Jahren nach dem ersten Klinikaufenthalt infolge Pyelonephritis erstreckte. Hier zeigten von 11 Patienten 8 Patienten einen normalen Phenolrotsekretionswert und 9 Patienten eine konstante urographische Darstellung des Nierenbeckenkelchsystems, während pathologische Phenolrotsekretionswerte bei 3 Patienten und verschlechterte urographische Befunde bei nur einem Patienten gefunden wurden. Bei einem anderen Patienten hatte sich der Röntgenbefund sogar gebessert.

Von dieser Gruppe sind 3 Patienten auch nach dem Verlauf der Erkrankung der chronischen Pyelonephritis zuzuordnen. Prozentual aufgeschlüsselt zeigt Tabelle 28, daß bei 90 % der Patienten, bei denen nach dem ersten Klinikaufenthalt keine Urinkontrollen und keine ausreichende Behandlung durchgeführt worden war, ein pathologischer Phenolrotsekretionswert und bei 55 % ein verschlechterter urographischer Befund zu finden war, während in dieser Patientengruppe normale Phenolrotsekretionswerte nur bei 10 % und konstante urographische Befunde, wie anlässlich ihres ersten Klinikaufenthaltes festgestellt, bei 45 % zu verzeichnen waren. Von den Patienten, welche sich in regelmäßiger hausärztlicher oder poliklinischer Kontrolle befanden, wiesen 40 % einen pathologischen Phenolrotwert auf, während bei 60 % ein normaler Phenolrottest und bei 80 % ein konstanter urographischer Befund gefunden wurde. Verschlechterte urographische Befunde hatten in dieser Patientengruppe 20 %.

Bei nur 27 % der Patienten, welche noch in einem Zeitraum von 3 Monaten bis zu 3 Jahren nach dem ersten Klinikaufenthalt in Behandlung ihrer Pyelonephritis standen, fanden wir verschlechterte Werte für die Phenolrotsekretion, während 73 % einen normalen Phenolrotsekretionswert aufwiesen. Verschlechterte urographische Befunde ergaben sich bei 9 %, konstante urographische Befunde bei 82 % und bei 9 % der Patienten war ein gegenüber dem ersten Klinikaufenthalt gebesserter urographischer Befund festzustellen.

III. DISKUSSION

In der Literatur der letzten Jahre wird eine Rezidivhäufigkeit der kindlichen Pyelonephritis von 30 % (8), 38 % (13) und 41,7 % (33) angegeben. Bei unseren 65 Patienten mit primärer Pyelonephritis, d.h. einer Pyelonephritis bei nicht mißgebildeten Nieren, betrug in einem untersuchten Zeitraum von 1 bis 11 Jahren die Rezidivhäufigkeit mit nur einem Rezidiv 38 %, mit mehr als einem Rezidiv 62 %.

Warum bei normalen anatomischen Verhältnissen und trotz ausreichend durchgeführter Therapie mit Antibiotica, Sulfonamiden bzw. Nitrofurantoinen immer wieder Rezidive auftreten, lassen sich nur Vermutungen anstellen. Es können pathologisch-anatomische Veränderungen sein, die nach Beseitigung der Entzündungserreger in Form eines Narbengewebes zurückbleiben. Die daraus resultierende mangelhafte Blutversorgung und ungenügende Diffusion der antibakteriellen Substanz in die geschädigten Gebiete (25) könnte bei jeder Bakteriämie eine neue Infektion begünstigen. So kann es zu immer neuer Zerstörung von Nierenparenchym kommen und damit auch zu einer Progression der Erkrankung. Bei 9 % der Patienten, welche noch in einem Zeitraum von 3 Monaten bis zu 3 Jahren nach dem ersten Klinikaufenthalt in Behandlung standen, fanden sich verschlechterte urographische Befunde anlässlich der Kontrolluntersuchung. Nach Angaben der Literatur wurden Nierenfunktionsstörungen bei 38 % der Kinder (23) nach akuter Pyelonephritis angegeben. Oft besteht ein ausgesprochenes Mißverhältnis (2) zwischen den erheblichen morphologisch-histologischen Veränderungen und der geringen Ausprägung der klinischen Symptome. So konnte bei den Urin-Kontrolluntersuchungen bei 20 % der Patienten lediglich eine pathologische Bakteriurie

festgestellt werden, ohne daß andere Symptome auf die floride Harnwegsinfektion hinwiesen.

Warum die Chancen für eine dauerhafte Heilung bei Kindern mit einer Ersterkrankung nach dem ersten Lebensjahr geringer sind als bei Säuglingen, kann daran liegen, daß wahrscheinlich auch die Ersterkrankung in diesem Alter schon ein Rezidiv einer im Säuglingsalter verlaufenen Pyelonephritiserkrankung war.

Bei GERDES (18) fanden sich bei 73 % der akuten Säuglingspyelonephritiden eine Ausheilung, während Mac AULAY und SUTTON (31) in 40 % aller Pyelonephritiserkrankungen und nach FISCHER (16) u. Mitarb. nur in 10 % der chronischen Pyelonephritis eine Ausheilung erwartet werden kann.

Bei den jetzigen Untersuchungen von Kindern, welche bei der Ersterkrankung an Pyelonephritis älter als 1 Jahr waren, ergab sich eine Heilung bei 62 % der akuten Pyelonephritis, in 57 % der rekurrierenden Pyelonephritis und bei 16 % der chronischen Pyelonephritiden. Weiterhin ist auffallend, daß von 13 Patienten, die nach der Entlassung aus stationärer Behandlung bis kurz vor der Kontrolluntersuchung in Behandlung waren, bei 8 Patienten (73 %) der Phenolrotttest normal ausgefallen war, während bei 9 Patienten (82 %) ein konstanter urographischer Befund und bei einem Patienten (9 %) ein gebesserter urographischer Befund festzustellen war.

Es besteht zwar auch bei der chronischen Pyelonephritis die Möglichkeit für eine Heilung, ob diese jedoch endgültig ist, vermögen nur regelmäßige Nachkontrollen über mehrere Monate und Jahre aufzuzeigen, die neben der quantitativen Harndiagnostik auch Nierenfunktionsuntersuchungen und Röntgendarstellungen der Harnwege umfassen sollten.

IV. Z U S A M M E N F A S S U N G

Es wird über die Langzeitkatamnesen von 65 Patienten berichtet, welche sich zwischen 1956 und 1967 wegen einer Ersterkrankung an Pyelonephritis ohne bestehende makroskopische Fehlbildungen der Nieren zum ersten Mal in stationärer Behandlung befanden. Der Beginn der Harnwegsinfektion lag zwischen dem 1. und 6. Lebensjahr. Zwischen dem ersten Klinikaufenthalt und dem Zeitpunkt der Nachuntersuchung lagen bei 32 Patienten ein Zeitraum von 6 bis 11 Jahren. 18 Patienten litten an chronischer Pyelonephritis.

Die Nachuntersuchung umfaßte neben der Längen- und Gewichtsbestimmung und der körperlichen Untersuchung Blutdruckmessung, Hämoglobin-Bestimmung, Bestimmung der Leuko- und Erythrozytenzahl im Blut. Weiter wurden außer der BSG, Elektrolytbestimmung (Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{++} , PO_4^{--}) und Bestimmung des Harnstoff-N sowie des Gesamteiweißspiegels auch eine umfassende quantitative Urinuntersuchung auf Leuko- und Erythrozyturie, sowie Keim- und Keimzahlbestimmung neben der Untersuchung auf Proteinurie vorgenommen. Für die Verlaufsbeurteilung wurden eine Nierenfunktionsprüfung in Form der Phenolrotprobe vorgenommen und die Harnwege durch ein intravenöses Pyelogramm röntgenologisch dargestellt.

Hierbei konnte festgestellt werden, daß bei 90 % der Patienten, die nach ihrem ersten stationären Aufenthalt nicht kontrolliert worden waren, der Phenolrottest nach der Harnwegserkrankung pathologisch ausfiel und bei 55 % dieser Gruppe auch das intravenöse Pyelogramm verschlechterte Befunde auswies. Von den Patienten, welche sich regelmäßig in hausärztlicher oder poliklinischer Kontrolle befanden, zeigten 40 % einen pathologischen Phenolrotsekretionswert und 20 % einen verschlechterten urographischen Befund. 73 % der

Patienten, welche noch in einem Zeitraum von 3 Monaten bis zu 3 Jahren nach der stationären Behandlung der akuten Pyelonephritis in Behandlung standen, wiesen einen normalen Phenolrotsekretionswert auf, 82 % einen konstanten urographischen Befund und bei 9 % fand sich gegenüber dem ersten Klinikaufenthalt ein gebesserter urographischer Befund.

Insgesamt gesehen hat sich jedoch die Prognose der kindlichen Pyelonephritis nicht gebessert, trotz optimaler Behandlungsmöglichkeiten. Zwar kann es auch bei der chronischen Pyelonephritis einmal zu einer Heilung kommen, aber, ob diese endgültig ist, läßt sich nur durch laufende, über Jahre dauernde Kontrollen feststellen.

V. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. BERNING,H. in: Pyelonephritis v. H. LOSSE u. M. KIENITZ,
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1966
2. BERNING,H., K.THIELE: Pyelonephritis und chronische
interstitielle Nephritis
Handbuch der Inneren Medizin, Bd. VIII,
Teil 2, Springer-Verlag 1968
3. BERNING,H., H.WALTER: Pyelonephritis und Hypertonie
Ärztl. Wschr. 673 (1951)
4. BERMAN,L.B., E.H.CHAPELLE: A definition of Pyurie
Amer. J. clin. Path. 40, 276 (1963)
5. BRAUN, H.: Praxis der Antibioticatherapie im Kindesalter
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1964
6. BREUNUNG,M.: Symptomatik der Harnwegsinfektion beim Kind
Med. Klinik 38, 1647 (1970)
7. BROD,J.: Chronische Pyelonephritis
Volk und Gesundheit, VEB, Berlin, 1957
8. BURKE,E.C.: Commentary on urinary tract infection in
children
Proc. Mayo Clin. 40, 113 (1965)
9. CAMPELL,M., W.B.SAUNDERS:
Clinical pediatric urology, Philadelphia,
London 1951
10. CLAIREAUX,A.E., M.G.PEARSON : Chronic nephritis in a
newborn infant
Arch. Dis. Childh. 30, 366 (1955)
11. DIAZ,J.: Lecciones de patologia medica
2. edit. vol 7, p. 725
Madrid: Edutorial cientifica (1952)

12. DITTRICH, H.J.: Über die Pyelonephritis des Säuglings
im Röntgenbild
Der Urologe 5, 283 (1962)
13. DUNN, P.M. et al.:
The british med. J. 1081 (1964)
14. EHRICH, W.E.: Nephritis und Nephrose beim Menschen und
im Experiment nebst einem Beitrag zur funktionellen
Struktur der Niere
Klin. Wschr. 35 (1957)
15. FANCONI, G.A.; WALLGREN :
Lehrbuch der Pädiatrie (1967)
16. FISCHER, R.H., P. RICHTER et al.:
Erfahrungen bei der Langzeitbehandlung der
chronischen Pyelonephritis
Dtsch. med. Wschr. 92, 2065 (1967)
17. GEKLE, D., K. FISCHER: Kritische Aspekte zur Pyelonephritis
im Kindesalter
Münch. Med. Wschr. 26 (1967)
18. GERDES, U.: Langzeitbeobachtungen bei Säuglings-
pyelonephritiden
Klin. Wschr. 24 (1967)
19. GODDARD, P.F. et al.: Serum and urine proteins in
Pyelonephritis
Proc. roy. Soc. Med. 61, 335 (1968)
20. HOUSTON, J.B.: Pus cell and bacterial counts in the
diagnosis of urinary tract infections in
the childhood
Arch. Dis. Childh. 38 (1963)
21. HUNGERLAND, H.:
Differentialdiagnose, Bedeutung und Behandlung
des Harnwegsinfektes des Kindes (1966)

22. Kass,H.; KLEEMANN: Bacteriuria and the diagnosis of
infections of the urinary tract
Arch. Int. Med. 100 (1957)
23. LIEBE,S., S.RÜSS: Spätfunde bei kindlicher Pyelo-
nephritis
Kinderärztl. Praxis 32 (1964) UFB, Leipzig
24. LINNEWEH,F.: Zur Klinik der Harnwegsinfektion
Dtsch. Med. Wschr. 369 (1957)
25. LINNEWEH,F.: in Handbuch der Kinderheilkunde Bd. VII
Springer-Verlag , 1968
26. LINNEWEH,F., U.STAVE: Hyperphosphatämie als Symptom
tubulärer Insuffizienz
Klin. Wschr. 34 (1956)
27. LITTLE,P.J., de WARDENER: Methods of urine culture
Brit. Med. J. I (1963)
28. LOHRENZ,J.: Röntgenologische Befunde bei chronischer
Pyelonephritis im Kindesalter
Dissertation, Marburg, 1966
29. LOSSE,H.: Die Pyelonephritis
Georg Thieme-Verlag 1966
30. LYSTADT,A., O.GARDBORG:
Acta paediat. Upps. 52 (1963)
31. Mac AULAY, SUTTON: The prognosis of urinary infections
in childhood
Lancet II (1957)
32. MARQUARDSSEN,G.: Möglichkeiten und Grenzen der Phenolrot-
probe in der Nierendiagnostik
Arch. Kinderheilk. 158/159 (1958)
33. MILDENBERGER,H.; H.FENDEL; H.MARGET:
Spätschicksal der Kinder mit Harnwegsinfektion
Dtsch. Med. Wschr. 29 (1966)
34. NIETH,H.: Akute interstitielle Nephritis
in: L. MOHR u. R.STACHELIN: Handbuch der
Inneren Medizin, Bd. VIII, Springer-Verlag 1968

35. NOEGGERATH u. NITSCHKE: Urogenitalerkrankungen im Kindesalter
in: Handbuch d. Kinderheilk. Bd. IV
Berlin , 1931
36. PARKULAINEN, K.V.:
Acta paediat., Uppsala, 118 (1959)
37. PRYLES, Ch.: The diagnosis of urinary tract infections
Pediatrics 26 (1960)
38. RAASCHOU, F.:
Chronic Pyelonephritis, Kopenhagen, 1948
39. RANDOLPH, M.F., M. GREENFIELD: Tensecond urine culture and colony count
Amer. J. Dis. Child. 108 (1964)
40. REUBI, F. aus: F. LINNEWIEH: Handbuch der Kinderheilkunde
Bd. VII, Springer-Verlag 1968
41. RUPP, W.: Über die Staphylokokken Pyelonephritis
Jb. Kinderheilk. 81 (1958)
42. SCHÜLY, H. in: SARRE: Nierenkrankheiten,
Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1958
43. STANSFELD, I., K.G. WEBB: Observation on Pyuria in children
Arch. Dis. Childh. 28 (1953)
44. STANSFELD, I.: Chronic Pyelonephritis in children
Proc. roy. Soc. Med. 47 (1954)
45. STAVE, U.: Beitrag zur funktionellen Reifung der Nierentubuli: Die Phenolrotausscheidung im Säuglingsalter
Zschr. Kinderheilk. 77 (1956)
46. TALBOT, H.S.: Role of the Ureter in pathogenesis of ascending Pyelonephritis
J. Amer. Ass. 168 (1958)

47. WILLIE, E.: Untersuchungen über den Wert der Phenolrotprobe als Tubulifunktionsprobe im Kindesalter
Inaug. Diss. Univ. Saarland (Kinderklinik)
1961
48. ZAPP, E.: Neue pädiatrische Urologie
Arch. Kinderheilk. Stuttgart 1960
49. ZAPP, E.: in LOSSE u. KIENITZ: Die Pyelonephritis
Georg Thieme-Verlag 206 (1966)

Mein aufrichter Dank gilt
Herrn Professor Dr. med. F. Linneweh,
Direktor der Universitätskinderklinik
in Marburg/Lahn, für die Überlassung
des Themas dieser Arbeit, sowie
Herrn Professor Dr. med. J.K. Dittrich
für seine stets hilfreiche
Unterstützung.

Lebenslauf

Am 3.12.1941 wurde ich als 3. Tochter des Konrektors Reinhard Grün und seiner Ehefrau Martha geb. Schmid in Freiburg i. Br. geboren. 1945 erfolgte Umzug nach Mainz, mit Volksschulbesuch und Besuch des Mädchengymnasiums. 1951 Umzug nach Freiburg i.Br. und Besuch des Mädchengymnasiums, wo ich 1960 das Abitur bestand.

Mit dem Medizinstudium begann ich an der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg i. Br. und setzte nach bestandener naturwissenschaftlicher Vorprüfung mein Studium an der Philipps-Universität in Marburg/Lahn fort. Das Physikum bestand ich im April 1964. Am 13. Juli 1967 bestand ich das medizinische Staatsexamen und begann mit der Medizinassistentenweiterbildung am 1.9.1967 an der Universitäts-Kinderklinik in Marburg. Im Januar 1970 erhielt ich meine Approbation als Ärztin.

Seit 1965 bin ich mit dem Kinderarzt Dr. med. Wilfried Fischer verheiratet. Unsere Tochter Sonja Isabella wurde am 25.6.1968, unser Sohn Marcus Alexander am 1.9.1973 und unser Sohn Sven Heiko am 15.10.1974 geboren.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren
und Dozenten

in Freiburg i. Br.:

Bopp, Brauer, Derwort, Doll, Fischer, Fleckenstein,
Göpfert, Goerttler, Holzer, Keller, Koehler, Koslowski,
Lüdtke, Lüttrighaus, Puff, Rose;

in Marburg/Lahn:

Beckmann, Berendes, Bickel, Bommer, Braun-Falco, Brück,
Buchholz, Bücher, Dittrich, Dölle, Exner, Franke, Ganz,
Gedigk, Golenhofen, Hamm, Hardewig, Hartmann, Hensel,
Herrmann, Hess, Heuser, Hildebrandt, Hohorst, Jacob,
Klingenberg, Knauff, Lang, Linneweh, Löhr, Lübbers, Mann,
Martini, Marx, du Mesnil de Rochemont, Neubauer, Niessing,
Petry, Rodeck, Rodenhäuser, Roger, Rohen, Salfeld, Sauer,
Schiff, Schleyer, Schmid, Schrappe, Schürmann, Schultze,
Schwaiger, Spiegelberg, Straub, Streicher, Strohmeyer,
Voss, Würtele.

